

8. Основы тестирования программного обеспечения / В.П. Котляров, Т.В. Коликова. – М.: Интернет-Университет информационных технологий (ИНТУИТ.РУ): БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 288 с.
9. Коцюба И.Ю., Чунаев А.В., Шиков А.Н. Основы проектирования информационных систем: учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015. – 206 с.
10. Стасышин В.М. Проектирование информационных систем и баз данных: учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2012. – 100 с.
11. Баженова И.Ю. Основы проектирования приложений баз данных. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 238 с.

УДК 681.518.5

**А. Е. Болгов**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

## **РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ SCADA-СИСТЕМЫ В РАМКАХ ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ АСУ И МОДЕРНИЗАЦИИ ГОРЯЧЕГО ВОЛОЧЕНИЯ ИРИДИЕВОЙ ПРОВОЛОКИ**

### **Аннотация**

*Разработка программного обеспечения современных систем автоматизации на металлургических агрегатах представляет собой сложную и неоднозначную задачу. В данной статье приведено описание разработки ряда систем контроля и управления технологическими параметрами процесса волочения иридиевой проволоки, с уровня датчиков и исполнительных механизмов соответствующей информационной системы.*

*Для отображения состояния волочильного стана использован экран, на котором видны значения технологических параметров в реальном времени как в цифровом, так и графическом видах. Дано обоснование выбора контролируемых параметров, общее описание схемы сбора информации, а также структура и функции разработанного программного обеспечения.*

**Ключевые слова:** волочильный стан, волочение, пирометр, датчик обрыва проволоки, технические характеристики, SCADA-система, программируемый логический контроллер.

### **Abstract**

*Software development of modern automation systems on metallurgical units is a complex and ambiguous task. This article describes the development of a number of systems for monitoring and control of technological parameters of the process of drawing iridium wire, with the level of sensors and actuators of the relevant information system.*

*To display the state of the drawing mill, a screen is used, on which the values of the technological parameters are visible in real time, both in digital and graphical forms. The substantiation of the choice of the controlled parameters, the General description of the scheme of information collection, as well as the structure and functions of the developed software is given.*

**Key words:** drawing mill, drawing, pyrometer, wire break sensor, specifications, SCADA system, programmable logic controller.

В рамках технического перевооружения производства иридиевой проволоки на одном из заводов Свердловской области производится внедрение автоматизированной системы управления технологическим процессом.

Техническое перевооружение заключается обновлении уже существующего программного комплекса по производству иридиевой проволоки.

Целями разработки SCADA системы, как части АСУТП являются:

- улучшение технико-экономические показатели производства;
- повышение выпуска качественного продукта;
- повышение отказоустойчивости агрегата;
- улучшение условия труда технологического и обслуживающего персонала.

При разработке системы управления необходимо было уделено особое внимание характеристикам оборудования (таблица 1), так как именно от них зависит последующий выбор датчиковой аппаратуры.

Таблица 1

Характеристики процесса волочения

Характеристика	Значение характеристики
Диаметр исходной проволоки, мм	2,5
Конечный диаметр проволоки, мм	0,15
Скорость волочения, м/мин	от 2 до 20
Температура нагрева проволоки, °С	от 600 до 1000
Способ нагрева проволоки	Электроконтактный
Диаметр вытяжного диска, мм	от 300 до 400
Применяемая смазка	Коллоидно-графитовая
Твердость по Виккерсу	HV0,5 от 500 до 800
Предел прочности, МПа	от 1200 до 3000

Система мониторинга и управления процессом разрабатывалась в программной среде SIMATIC WinCC V7.3.

Основные задачи, которые должна выполнять SCADA-система:

- обеспечивать сбор данных от датчиков и представление их оператору в удобном для него виде, включая графики изменения параметров во времени; наглядное отображение, контроль и хранение важных технологических параметров;
- программное обеспечение должно распознавать аварийные ситуации и информировать оператора о состоянии процесса, а также генерировать тревоги;
- программное обеспечение должно выполнять контроль прав доступа;
- программное обеспечение должно быть открытым, допускающим возможность его дальнейшей масштабируемости, что достигается модульным построением SCADA системы [1].

Система автоматизации построена на основе PLC SIMATIC S7 CPU 1211C [2]. Связь контроллера с автоматизированным рабочим местом осуществляется

посредством Industrial Ethernet. На рисунке 1 представлена структурная схема информационной системы.

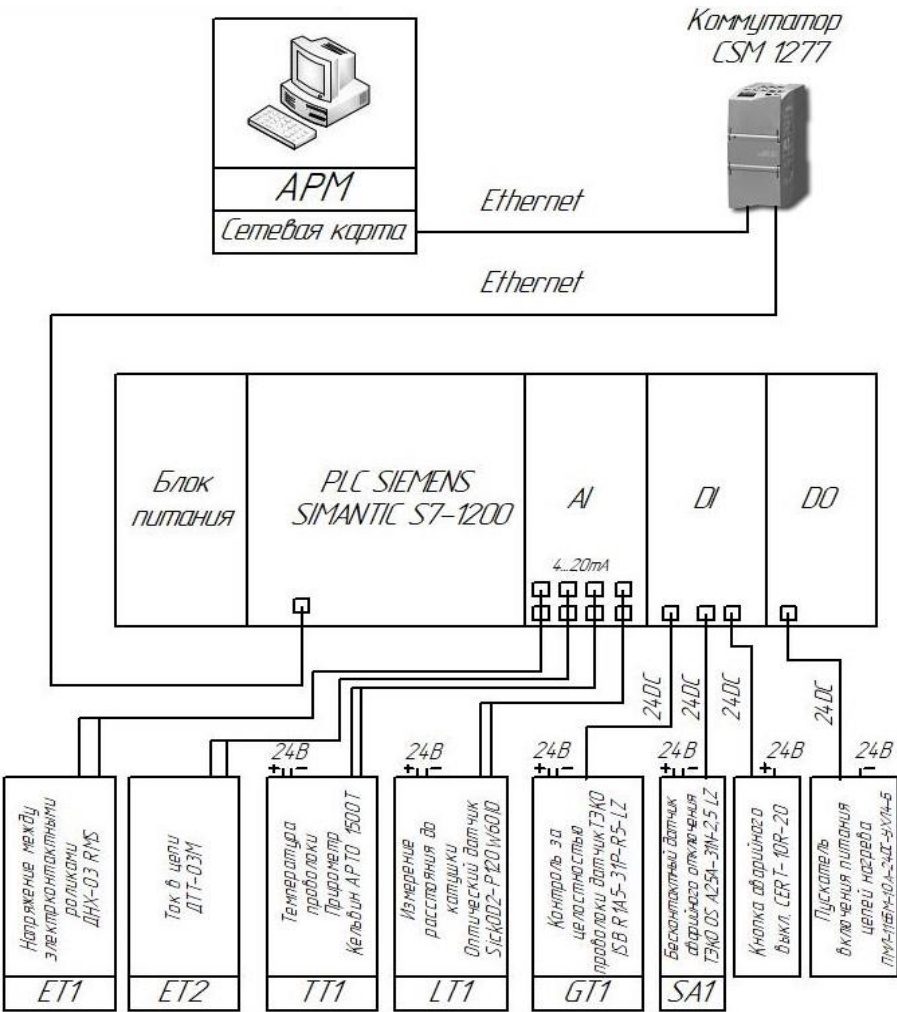


Рис. 1. Структурная схема

Для осуществления контроля и управления процессом горячего волочения иридиевой проволоки с помощью датчиковой аппаратуры система должна отслеживать ряд технологических параметров, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Технологические параметры	
Параметр	Наименование
Сила переменного тока, А	Бесконтактный измерительный преобразователь ДТТ-03М
Переменное напряжение, В	Датчик ДНХ-03 RMS
Наличие проволоки	Индуктивный бесконтактный датчик ТЕКО ISB R1A5-31P-R5-LZ
Температура, °С	Инфракрасный пирометр Кельвин АРТО 1500 Т
Расстояние до приемной катушки, мм	Оптический датчик Sick OD2-P120W60IO

На рисунке 2 представлен главный экран SCADA системы.



Рис. 2. Интерфейс SCADA-системы

Всё оборудование, применяемое в комплексе технических средств АСУ производства иридиевой проволоки, имеет сертификаты соответствия ГОСТ Р, обеспечивая надежную бесперебойную работу производства.

После передачи системы в промышленную эксплуатацию ожидается повышение эксплуатационной готовности оборудования, экономичности работы волоочильного стана, надежности и долговечности работы оборудования, сокращение затрат на ремонты, а также уменьшение ошибок оперативного персонала.

### Список использованных источников

1. Спирин Н.А. Информационные системы в металлургии: учебник для вузов / Н.А. Спирин, Ю.В. Ипатов, В.И. Лобанов, В.А. Краснобаев, В.В. Лавров, В.Ю. Рыболовлев, В.С. Швыдкий, С.А. Загайнов, О.П. Онорин. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2001. – 617 с.
2. Каталог продукции SIEMENS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://siemens.com>.

УДК 669.1.022; 622.7:669.1

**А. Е. Болгов, К. Р. Перетыкина**

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ SCRUM И KANBAN

### Аннотация

*Данная статья посвящена вопросам выбора гибких методологий для создания программного обеспечения. Рассмотрены ключевые моменты двух из методологий: Scrum и Kanban, проведен их сравнительный анализ. На его основе формулируются основные группы*